



Faits sur la fibre n° 25

Amélioration du douglas : atteinte ou dépassement des prévisions de croissance et de rendement?

(Photo par
M. Isaac-Renton)

L'amélioration des arbres permet de produire des arbres qui poussent plus vite, qui sont plus résistants aux maladies ou qui ont les qualités de bois recherchées. Toutefois, il faut s'assurer que ces arbres génétiquement sélectionnés procurent réellement ces avantages. Pour ce faire, il faut le vérifier dans des conditions « réelles ». Les chercheurs ont voulu confirmer les prévisions de volume de bois de plantations de douglas sélectionnés génétiquement à l'aide de modèles de croissance et de rendement. Les prévisions ont été atteintes ou dépassées dans le cas de plusieurs sites et densités de plantation, ce qui démontre la fiabilité des systèmes de sélection génétique utilisés dans les programmes d'amélioration des arbres. Les chercheurs ont noté des gains génétiques optimaux en volume et des pertes minimales dans la qualité du bois.

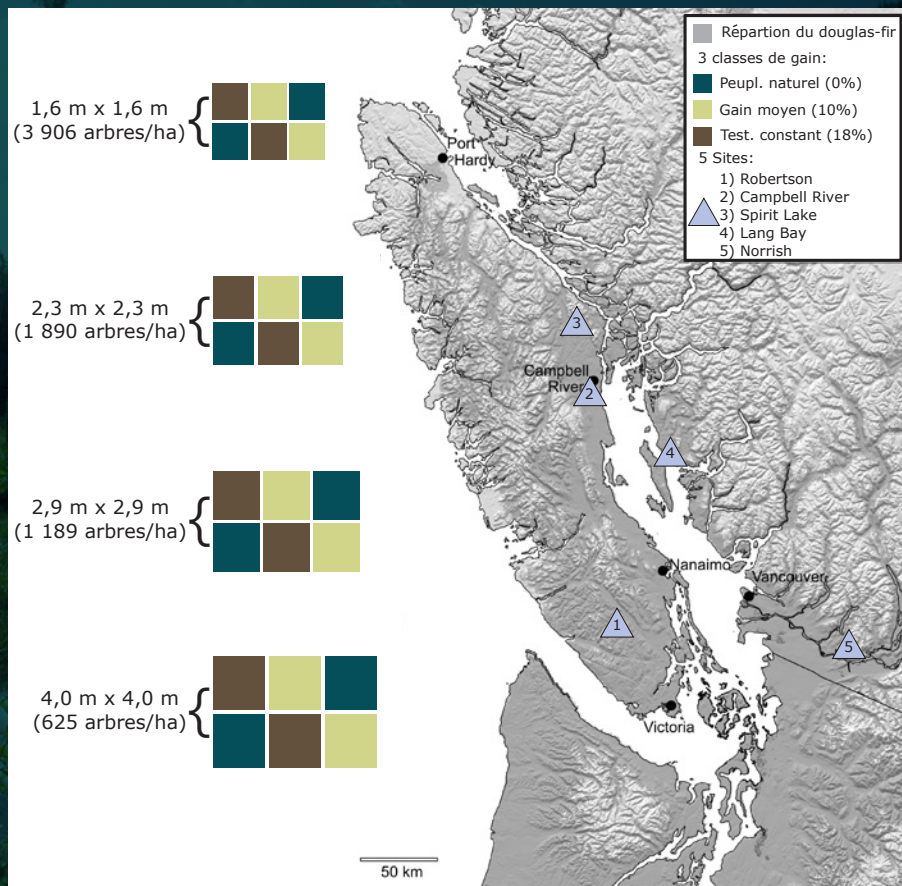


Figure 1 : Le dispositif expérimental, y compris l'emplacement du site et la densité des parcelles.

Sélection des sources

La sélection des sources de semences les plus appropriées pour la plantation après la récolte est l'une des décisions importantes que tout professionnel forestier doit prendre pour assurer la santé et la productivité de la forêt à long terme. Depuis les années 1960, l'amélioration des arbres (sélection génétique) joue un rôle de plus en plus important dans le reboisement en Colombie-Britannique. Les semis issus de la sélection d'arbres et de vergers à graines offrent de nombreux avantages par rapport aux arbres de peuplements naturels; ils peuvent notamment accroître la résilience des arbres face aux impacts liés au changement climatique, recréer un paysage forestier de manière plus efficace et plus fiable, réduire les temps de rotation et augmenter les gains économiques dans le cas de plantations à grande échelle. Toutefois, les principaux ensembles de données à partir desquels on détermine la supériorité des arbres sélectionnés par rapport aux arbres de peuplements naturels proviennent d'essais de descendance, où les semis ont été plantés dans des sites de terrain idéaux, ce qui n'est pas représentatif de toute la gamme de qualité de site et de densité qui existe dans les conditions du « monde réel ».

Une équipe provinciale-fédérale de chercheurs du Centre canadien sur la fibre de bois et de la province de la Colombie-Britannique (ministère des Forêts) a analysé des essais de gains réalisés sur 20 ans pour le Douglas côtier sur cinq sites de la Colombie-Britannique, représentant une gamme de qualités de site (Figure 1). La population source de ces arbres provient de peuplements naturels situés dans leur région de reproduction et dans le nord-ouest de l'état de Washington. On a analysé 12 000 arbres en fonction de deux facteurs importants : le degré

de gain génétique et la densité de plantation. De multiples variables de croissance (p. ex. hauteur, diamètre, volume), de survie et de qualité du bois (p. ex. densité, résistance) ont également été évaluées.

Les chercheurs ont d'abord voulu vérifier si la productivité prévue à l'échelle de la plantation s'était concrétisée après 20 ans et de déterminer ensuite si la qualité du bois et de la tige des arbres sélectionnés pour le gain de volume avaient décliné et si c'était le cas, si on pouvait remédier à la situation en faisant varier la densité des plantations. La conclusion, fondée sur des données d'essais à long terme, comporte d'importantes répercussions sur l'aménagement au regard de la fiabilité des systèmes de sélection génétique sur une gamme de sites et de l'optimisation ultérieure des gains de volume.

Résultats

Sur tous les sites, le gain moyen de volume de la tige par arbre à l'âge de 20 ans s'est révélé supérieur de 29,3 % chez les arbres de la sélection à testeur constant et de 21,7 % chez les arbres à gain moyen par rapport aux témoins non sélectionnés (Figure 2). De plus, le volume par hectare avait augmenté avec la densité de plantation. Cependant, les gains génétiques par rapport aux témoins ont été variables.

En moyenne sur l'ensemble des sites, à des densités de plantation moyennes et élevées, on a observé un volume de bois par hectare plus important chez les arbres de la sélection à testeur constant et chez les arbres à gain moyen par rapport aux témoins non sélectionnés. Les volumes observés après 20 saisons de

croissance ont été également plus élevés que les prévisions de volumes fondées sur la modélisation de la croissance et du rendement (Figure 3).

Les gains importants de croissance en volume des tiges ont été liés à des réductions relativement mineures de la qualité du bois (Figure 4). La moins bonne qualité du bois a été observée dans les parcelles dont la densité de plantation initiale était la plus faible (625 tiges par hectare).

Le taux moyen de survie a été de 92 %, taux relativement cohérent entre les classes de gain génétique et de densité des peuplements dans le contexte de densités de plantation d'échelle opérationnelle.

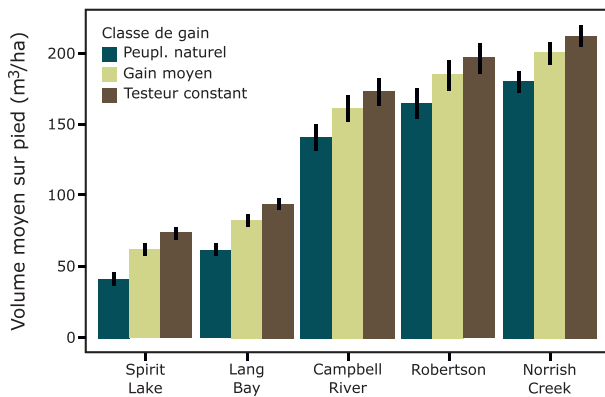


Figure 2 : Volume mesuré après 20 saisons de croissance selon le site et gains génétiques.

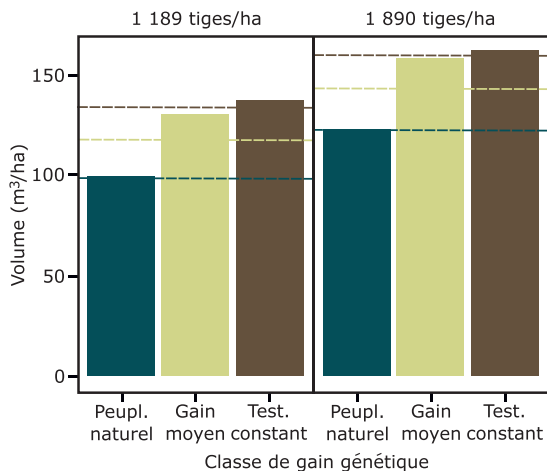


Figure 3 : Les valeurs de volume représentent les moyennes des cinq sites et des deux densités de plantations d'échelle opérationnelle. Les lignes pointillées indiquent le volume prévu après 20 saisons de croissance par le modèle de croissance et de rendement d'arbres améliorés génétiquement. La hauteur des barres correspond aux valeurs réelles après 20 saisons de croissance.

Répercussions en matière de gestion

L'étude confirme la pertinence des programmes de sélection génétique (amélioration des arbres). L'augmentation du volume réalisée dans ces essais a atteint ou dépassé les valeurs prévues par les modèles de croissance et de rendement lorsqu'on en a fait la moyenne sur une gamme de conditions



Figure 4 : Évaluation de la qualité du bois sur le terrain (Photo par M. Isaac-Renton).

de site. De plus, l'augmentation du volume de bois observée avec le matériel de plantation amélioré ne s'est pas fait au détriment de la qualité du bois dans les densités de plantation de 1 100 à 1 800 arbres par hectare. Cet aspect est crucial pour la gestion durable des forêts, puisque les modèles de croissance et de rendement intégrant les estimations des gains génétiques sont utilisés pour établir les taux de récolte provinciaux.

Collectivement, les résultats de cette étude viennent influencer la donne en matière d'aménagement. Ils ont en effet montré tout le potentiel de gains résultant apporté par l'amélioration du matériel génétique par rapport à du matériel génétique non amélioré : gains en matière de résistance aux parasites, de tolérance à la sécheresse, de volumes de bois à récolter. L'augmentation du volume par hectare pourrait éventuellement permettre d'accroître la superficie à des fins autres que l'exploitation du bois, telles que le maintien de forêts anciennes, la protection de la qualité de l'eau ou l'augmentation de la valeur récréative.



[Photo par M. Isaac-Renton].

Pour de plus amples renseignements (référence) :

Isaac-Renton, M., Stoehr, M., Bealle Statland, C., and Woods, J. 2020. Tree breeding and silviculture: Douglas-fir volume gains with minimal wood quality loss under variable planting densities. *Forest Ecology and Management* 465 (2020): 118094

Disponible en ligne au:
[sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112719325824](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112719325824)

AUTEURS :

Dasvinder Kambo,
Centre canadien sur la fibre de bois

Jack Woods,
SelectSeed Ltd.

Michael Stoehr, Centre canadien
sur la fibre de bois

Catherine Bealle Statland,
Ministère des forêts, BC

Miriam Isaac-Renton,
Centre canadien sur la fibre de bois

PERSONNE-RESSOURCE AU CCFB :

Anthony Bourgoïn
Coordonnateur de projets et programmes
en foresterie
Centre canadien sur la fibre de bois
fibrecentre@nrcan-rncan.gc.ca

ccfb.rncan.gc.ca

Also available in English under the title:

Real world tree breeding: growth and yield projections are met or exceeded in Douglas-fir.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Ressources naturelles, 2022
Centre canadien sur la fibre de bois – Faits sur la fibre : 025. ISSN 1918-2570-PDF-F